

методи, що знімають вимоги до конфіденційності ПД, що значно скорочує витрати на захист. Одним з ефективних і перспективних підходів до захисту ПД в інформаційних системах є знеособлення.

У зв'язку з цим доцільно провести дослідження в наступних напрямках: аналіз основних визначень і підходів до організації обробки персональних даних, створення математичної моделі персональних даних; розробка досить універсальних і мало витратних методів і засобів перетворення персональних даних, що забезпечують зниження вимог до захисту; серед таких методів можна виділити знеособлення персональних даних; розробка методики застосування знеособлення при організації захисту персональних даних; розробка методів оцінки якості захисту персональних даних при знеособленні; розробка інформаційної системи для реєстрації операторів персональних даних та контролю за їх діяльністю.

Література

1. Шаньгин В.Ф. Комплексная защита информации в корпоративных компьютерных системах: Учебн. пособие. В.Ф. Шаньгин - М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2010. - 592с.
2. Щербаков А.Ю.. Современная компьютерная безопасность. Практические аспекты. /А.Ю. Щербаков. - М.: Книжный мир, 2009. - 352с.
3. Сабанов А.Г. Защита персональных данных в организациях здравоохранения. // А.Г. Сабанов, В.Д. Зыков. - Москва, Горячая линия Телеком, 2012. - 206с.

Діагностування схем оперативної пам'яті з довільним доступом

Кравчук Р.В.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Чешун В.М.

Хмельницький національний університет

Жорстка конкуренція на ринку електронних компонентів, пристроїв та систем стала рушійною силою стрімкого прогресу цифрових технологій, майже кожного дня з'являються новини про появу нових технологій, компонентів або виробів цифрової електроніки. При цьому терміни актуальності наявних розробок швидко зменшуються через появу нових поколінь і моральне старіння існуючих. З точки зору технічної діагностики дискретних пристроїв і систем це призводить появу нових класів і видів об'єктів діагностування, що приходять на зміну раніше існуювчим поколінням прототипів, і зумовлює потребу постійного вдосконалення існуючих методів діагностування та створення нових.

Дослідження тенденцій розвитку схем оперативної пам'яті показує, що зміна і вдосконалення технологій їх виробництва дозволяють постійно збільшувати ступінь інтеграції таких компонентів та нарощувати обсяги

пам'яті на кристалі. На сьогоднішній день на єдиному кристалі розміщуються елементи пам'яті на гігабайти двійкового коду, що зовсім нещодавно здавалося недосяжним.

Отримані позитивні результати у створенні надвеликих схем оперативної пам'яті з довільним доступом мають негативні наслідки для технічної діагностики:

- велика кількість комірок пам'яті, що розміщуються на одному кристалі і підлягають діагностуванню, зумовлюють потребу у реалізації надзвичайно великої кількості елементарних тестових перевірок для покриття всього поля діагностованих елементів;

- збільшення внутрішньої складності (нарощування ємності/розрядності) схем оперативної пам'яті з довільним доступом висуває підвищені вимоги до застосовуваних засобів діагностування як за обсягами використовуваних і оброблюваних діагностичних даних, так і за можливостями контролю і керування діагностованим об'єктом (зокрема, щодо управління адресним простором) ;

- збільшення ступеня інтеграції мікросхем пам'яті, в першому варіанті, досягається за рахунок зменшення відстаней між елементами пам'яті на кристалі (зростання щільності розміщення запам'ятовуючих елементів), що підвищує ймовірність утворення паразитних з'єднань між елементами пам'яті, через які можуть спотворюватись біти даних взаємно пов'язаних елементів;

- збільшення ступеня інтеграції мікросхем пам'яті, в другому варіанті, досягається за рахунок зменшення самих елементів пам'яті на кристалі, що зменшує їх надійність і збільшує імовірність їх нестабільності та руйнування з різних причин;

- використання надвисоких робочих частот (в тому числі з застосуванням методів помноженої синхронізації) в сукупності зі зменшенням відстаней між елементами пам'яті на кристалі через збільшення ступеня інтеграції мікросхем пам'яті підвищує ймовірність утворення паразитних електромагнітних впливів між зазначеними елементами, що також може призводити до втрати цілісності збережуваних даних.

Проблеми нестабільності, взаємовпливів та саморуйнування елементів схем оперативної пам'яті з довільним доступом загострюються по мірі їх експлуатаційного старіння.

До позитивних властивостей схем оперативної пам'яті як об'єктів діагностування слід віднести однорідність і регулярність їх внутрішньої структурної організації.

Стосовно схем оперативної пам'яті з довільним доступом в їх структурі можна виділити схему вибірки-керування і поле комірок зберігання даних. З формальної точки зору, поле комірок зберігання даних мікросхеми оперативної пам'яті з довільним доступом – це масив адресованих елементів пам'яті, що може бути відображений матричною структурою розмірності $m \times n$.

Однорідність і регулярність їх внутрішньої структурної організації схем оперативної пам'яті зумовлює застосування типових варіантів тестів для зазначеного класу об'єктів діагностування. Тести для пам'яті виділяються в окремий клас, проте простота тестування пам'яті є умовною, що зумовило появу великої кількості варіантів тестів з різними підходами до організації діагностичних випробувань.

Тест "всі нулі" (аналогічно і "всі одиниці") передбачає запис до всіх комірок діagnostованої схеми оперативної пам'яті нулів (одиниць), після чого виробляється послідовне зчитування і перевірка цілісності збережуваних даних. Тести "всі нулі" і "всі одиниці" дозволяють виявити константні несправності елементів пам'яті (незмінність значень одиниці або нуля).

Тест "адресний" передбачає запис до всіх комірок кодів їх власних адрес, після чого виробляється послідовне зчитування і перевірка цілісності збережуваних даних. Адресний тест забезпечує найкраще перевірку адресних дешифраторів схем оперативної пам'яті.

Тест "шаховий" передбачає запис до всіх комірок кодів, що є чередуванням нулів і одиниць, при чому в сусідні комірки записуються взаємно інвертовані значення цих кодів. Таким чином, до поля матриці запам'ятовуючих елементів записується набір даних, що має шаховий розподіл нулів і одиниць. Тобто елемент пам'яті, встановлений в одиницю, в полі справної матриці завжди оточений бітами, встановленими в нуль, і навпаки. При несправності елемента пам'яті або наявності паразитних зв'язків створюється велика ймовірність "стікання" заряду (або 1 в 0, або навпаки). Потім проводиться послідовне зчитування і перевірка цілісності записаних даних. Шаховий тест, найчастіше, використовується для перевірки взаємовпливу сусідніх комірок, що містять інформацію, записану в зворотному коді.

Тест "сканування" передбачає запис до всіх комірок кодів одного значення, а потім їх перезапис на протилежне значення. Тобто, спочатку у всі комірки записуються нулі (одиниці), які потім послідовно зчитуються і реалізується перевірка записаних даних, а після цього в усі комірки схеми пам'яті записуються одиниці (нулі), які потім також послідовно зчитуються і реалізується перевірка якості зберігання записаних даних. Тест "сканування" використовується для перевірки схем оперативної пам'яті через створення умов максимальної статичної перешкоди, викликаной сумарним струмом витоку (заряду) всіх комірок, які перебувають в одному стані і змінюють його на протязі мінімально можливого часу.

Тест "чергування рядків 0/1" передбачає запис до всіх комірок кодів з однотипних значень в межах комірки, але при цьому в сусідні комірки записуються взаємно інвертовані значення цих кодів (наприклад, в комірки з непарними номерами всі нулі, а в в комірки з парними номерами всі одиниці). Таким чином, на матричному полі утворюються горизонтальні рядки нулів і одиниць, що чередуються. Потім проводиться послідовне

зчитування і перевірка цілісності записаних кодів. Цей тест використовується для перевірки взаємовпливу адресних шин за рядками.

Тест "чергування стовпців 0/1" передбачає запис до всіх комірок однакових значень кодів, що утворюються чередуванням нулів і одиниць. Таким чином, на матричному полі утворюються вертикальні стовпчики (колонки) нулів і одиниць, що чередуються. Потім проводиться послідовне зчитування і перевірка цілісності записаних кодів. Цей тест використовується для перевірки взаємовпливу адресних шин за стовпцями.

Тест " запис, запис/зчитування вперед і назад" передбачає запис до всіх комірок значень нулів, після чого проводиться послідовне зчитування і перевірка записаних значень. Одразу по завершенню перевірки кожної чергової комірки в неї записується значення в оберненому коді (одиниці). Після перевірки останньої комірки і запису в неї одиниць процедура повторюється від старшого значення адреси до молодшої з читанням одиниць, перевіркою записаних значень і заміною на нулі одразу по завершенню перевірки кожної чергової комірки. Цей тест використовується для перевірки взаємовпливу сусідніх комірок при зміні в них даних.

Тест "маршовий" передбачає запис до всіх комірок значень одиниць, після чого проводиться послідовне зчитування записаних даних з перевіркою і заміною на нулі. Після звернення до останньої комірки процедура повторюється з даними в оберненому коді, тобто реалізується послідовне зчитування нулів, починаючи з першої комірки, з перевіркою і заміною на одиниці. Після досягнення останньої комірки процедура знову повторюється з даними в зворотному коді, тобто, з нулями, але вже в зворотному напрямку – від останньої комірки до першої. Після повернення до першої комірки процедура повторюється – зчитуються нулі і на їх місце записуються одиниці. Після досягнення останньої комірки виконується читання з всіх комірок від першої до останньої перевіркою записаних даних (одиниць). Цей тест є модифікацією попереднього тесту "запис і запис / зчитування вперед і назад".

Тест "додаткова адресація" передбачає запис до всіх комірок фоновому набору одиниць (нулів), після чого виконується послідовне зчитування інформації, починаючи з першої комірки, з перевіркою і заміною її на нулі (одиниці). Кожне друге звернення виконується за адресою, код якої є доповненням до попередньої. Тест призначений для перевірки адресних ланцюгів, інформація яких в цьому тесті піддається максимальній зміні.

Тест "довбання" передбачає запис до всіх комірок певних тестових кодів (різноманітність варіантів тестових кодів дає модифікації цього тесту), після чого проводиться багаторазове зчитування за кожною адресою з подальшою перевіркою збереження цілісності зчитуваних значень. Процедура повторюється з замною інформації в кожній комірці на інформацію в оберненому коді. Цей тест призначений для перевірки здатності комірок витримувати багаторазові звернення зі зчитуваннями.

Тест "хрест" передбачає запис до комірок схеми оперативної пам'яті тестових і фонових кодів. При цьому у обрану комірку записується тестовий код (набір одиниць і нулів), а в кожному з чотирьох сусідніх комірок - фонове слово. Потім інформація в сусідніх комірках змінюється і перевіряється вплив цієї зміни на обрану контрольовану комірку. За допомогою цього тесту перевіряється чутливість комірки до змін станів хрестоподібно розташованих сусідніх комірок.

Тест "руйнування зчитуванням" передбачає запис до першої (нульової) комірки тестового слова (всі одиниці), яке записується, одразу зчитується і перевіряється. Виконується приріст адреси та тестове слово записується в наступну комірку. Після цього інформація з обох комірок зчитується і перевіряється. Процедура повторюється до тих пір, поки в усі комірки не буде записано тестове слово. Зчитування всіх попередніх комірок повторюється після кожного нового запису. Таким чином, до нульової комірки проводиться звернень n , до першої - $(n-1)$, ..., до останньої - одне. Цей тест призначений для перевірки взаємовпливу комірок пам'яті в ході запису в них однакових значень.

Тест "біг" (або "переміщення") передбачає запис до першої (нульової) комірки тестового слова з одиниць (або нулів), а до всіх інших - фонових нулів (одиниць). Потім всі значення послідовно зчитуються з перевіркою; останньою зчитується перша комірка з подальшим записом в неї інвертованого значення (нулів замість одиниць або навпаки). Послідовність операцій повторюється для другої комірки, третьої і так далі, аж до останньої. Цей тест призначений для виявлення збоїв в схемах оперативної пам'яті, викликаних перехідними процесами в розрядних ланцюгах (переміщення одиниць на фоні нулів, як і протилежне переміщення, створює найгірші умови для підсилювачів зчитування).

Тест "пінг-понг" передбачає запис до першої (нульової) комірки тестового слова з одиниць, а до всіх інших - фонових нулів. Потім послідовно зчитуються і перевіряються комірки 2, 1; потім 3, 1; 4, 1 і так далі, поки всі пари переходів, що включають комірку 1, не будуть перевірені. Після цього в комірку 1 записуються нулі, а в другу - одиниці. У тій же послідовності операції повторюються для комірки 2 і так далі. Цикл повторюється для інверсної інформації. За допомогою цього тесту перевіряється функціонування накопичувальної частини схем оперативної пам'яті, дешифратора, а також вплив операцій запису на зберігання даних.

Тест "галоп" також передбачає запис до першої (нульової) комірки тестового слова з одиниць, а до всіх інших - фонових нулів. Потім послідовно зчитуються і перевіряються комірки 2, 1, 2; потім 3, 1, 3 і так далі, поки всі пари переходів, що включають комірку 1, не будуть перевірені потрійними зчитуваннями з перевітками. Після цього до першої (нульової) комірки записуються нулі і знову виконується перевірка потрійними зчитуваннями з перевітками. У тій же послідовності операції повторюються для наступних

комірок, аж до останньої. За ефективністю тест "галоп" еквівалентний тесту "пінг-понг".

Як показує аналіз наведених методів, діагностування схеми вибірки-керування оперативної пам'яті з довільним доступом полягає в перевірці правильності реакції схеми на сигнали керування, забезпеченні можливості доступу до всіх комірок пам'яті в режимах запису-зчитування, а також виконання додаткових функцій (переведення виходів у стан високого імпедансу тощо). Для перевірки схеми вибірки-керування достатньо виконати запис масиву даних з мінімальними дублюваннями в комірки пам'яті з подальшим його зчитуванням і контролем (адресний тест), а також провести активізацію і контроль додаткових функцій. Тестування поля комірок передбачає перевірку їх статичних і динамічних властивостей. Статичні властивості характеризують загальну здатність комірок пам'яті зберігати будь-які набори даних без їх пошкодження (через несправності розрядів пам'яті, утворення паразитних зв'язків між ними тощо). Для перевірки статичних властивостей використовуються тести «всі нулі», «всі одиниці», «сканування», «шаховий», «маршовий» та інші. Динамічні властивості характеризують здатність елементів пам'яті зберігати дані в часі, їх перевіряють, зокрема, тестом «довбання» (запис тестового масиву в комірки пам'яті з багатократним періодичним повторним зчитуванням і контролем).

Література

1. Кон Е.Л. Подходы к тестовому диагностированию цифровых устройств / Е.Л. Кон, В.И. Фрейман // Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления. – Пермь: ПНИПУ, 2012. – № 6. – С.231-241.
2. Волков Ю.В. Системы технического диагностирования, автоматического управления и защиты: учебное пособие. Часть 1 / Ю.В. Волков – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД, 2016. – 115с.
3. Дрозд А.В. Вероятностный подход к функциональному диагностированию вычислительных устройств для обработки приближенных данных / А.В. Дрозд // Радіоелектроніка і інформатика. – Харків. : ХНУРЕ, 2004. – № 1. – С. 101-102. Ярмолик В. Н. Обзор методов неразрушающего тестирования ОЗУ // В. Н. Ярмолик , А. П. Занкович / Доклады БГУИР, 2005. – № 4 (12) – С.62-72.
4. Ярмолик В. Н. Тестовое диагностирование аппаратного и программного обеспечения вычислительных систем // В. Н. Ярмолик , А.А. Иванюк / Доклады БГУИР, 2014. – № 2 (80) – С.127-142.
5. Малиновский М. Л. HDL-модель памяти RAM со встроенной схемой генерации неразрушающих тестов //М. Л.Малиновский, Д. А.Аленин, Барсов В. И./ Вісник Харківського національного технічного університету імені Петра Василенка, 2014 – Випуск №117. – С.45-51.

6. Кордовер К. А . Универсальный блок управления массивом запоминающих устройств наземного отладочного комплекса // К. А . Кордовер , А. А. Жданов, А. М.Данилов / Труды МАИ. – Выпуск № 65, 2016. – С.61-70

7. Ярмолик В. Н. Псевдоисчерпывающее тестирование запоминающих устройств на базе многократных маршевых тестов // В. Н. Ярмолик , И . Мрозек, В. А. Леванцевич / Информатика, 2018. – Т. 15, No 1. – С.110-121

8. Ярмолик В.Н. Симметричное неразрушающее тестирование ОЗУ //А.П. Занкович,В.Н. Ярмолик / Доклады белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники. – 2005. – С.57-62.

9. Michael L. Essentials of electronic testing for digital, memory and mixed-signal VLSI circuits / L. Michael, D. Vishwani. – Kluwer: Academic Publishers, 2002. – 671 с.

10. Wu Chi-Feng Fault simulation and test algorithm generation for random access memories / Chi-Feng Wu, Chih-Tsun Huang, Kuo-Liang Cheng, Cheng-Wen Wu //IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems, 2002. – Vol.: 21, Issue: 4. P. 480-490.

11. Li Jin-Fu March-based RAM diagnosis algorithms for stuck-at and coupling faults / Jin-Fu Li, Kuo-Liang Cheng, Chih-Tsun Huang, Cheng-Wen Wu //IEEE Trans. on Fuzzy Systems. 2002. – Vol. 10, Issue 2. – P. 155-170.

12. Bushnell M. Essentials of Electronic Testing for Digital, Memory & Mixed-Signal VLSI Circuits / M. Bushnell, V. Agrawal – Kluwer Academic Publishers, 2000 – 695p.

Адаптація процесів захисту доступу користувачів до соціальних систем

Купратий В.О.

Науковий керівник: к.т.н. доц. Красильников С.Р.

Хмельницький національний університет

Захист інформаційних соціальних систем є обов'язковою складовою та передумовою їх функціонування. Оскільки соціальна система орієнтована на обслуговування користувачів, то захист доступу до системи є особливо актуальним. Складність задачі захисту соціальних систем зумовлена цілим рядом факторів, до яких належать: відсутність підготовки користувачів до використання інформаційних систем; необхідність у відповідних рівнях захисту для різних даних, що перебувають у системі; введення нових даних, для яких необхідно визначити потрібний рівень захисту та інші фактори, що відображають багатогранність використання інформаційних систем у суспільстві.

У сучасних умовах розвитку соціальних систем інформатизація процесу їх функціонування постійно збільшується. Це зумовлено такими